

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-13549

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)1月22日

C 22 C 9/04

6411-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 耐摩耗性銅合金

⑯ 特 願 昭60-150253

⑰ 出 願 昭60(1985)7月10日

⑱ 発 明 者 坂 倉 勝 勝田市堀口832番地の2 株式会社日立製作所勝田工場内  
 ⑲ 発 明 者 馬 場 昇 日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内  
 ⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

Mn-Si  
Cu alloy

## 明 細 書

発明の名称 耐摩耗性銅合金

## 特許請求の範囲

1. 重量%において銅58～68%、珪素1.6～3%、アルミニウム0.5～1.5%、マンガン2～5%、クロム0.01～1%、亜鉛残部よりなり、その合金組織が $\alpha + \beta$ 相あるいは $\beta$ 相と珪化マンガンの分散相からなることを特徴とする耐摩耗性銅合金。

2. 重量%において銅58～68%、珪素1.6～3%、アルミニウム0.5～1.5%、マンガン2～5%、クロム0.01～1%、鉛2%以下、リン0.5%以下、マグネシウムとゲルマニウム及びニッケルの一種以上を合計で1%以下残部亜鉛よりなり、その合金組織が $\alpha + \beta$ 相あるいは $\beta$ 相と珪化マンガンの分散相からなることを特徴とする耐摩耗性銅合金。

## 発明の詳細な説明

## 〔発明の利用分野〕

本発明は耐摩耗性及び機械的強度が要求される

軸受材などに対して好適な耐摩耗性銅合金に関するものである。

## 〔発明の背景〕

従来の高力黄銅系合金において特にMn-Si化合物析出型合金は、アルミニウム青銅なみの強度とリン青銅なみの耐摩耗性を兼ねそなえた材料である。しかし、さらに耐摩耗性を要求される圧延機用圧下雄ねじでは、Mn-Si化合物を分散させて耐摩耗性を維持しつつ、余剰の珪素でさらに耐摩耗性を向上させ、アルミニウムで地を強化するようにした銅60%、珪素2%、アルミニウム1%、マンガン4%、亜鉛残部よりなる合金が提案されている。例えば特公昭51-41569号公報参照。

しかし、さらに高強度と耐摩耗性が要求される軸受材では摩擦面での“へたり”が大きく実用面で充分とはいえず、更に高性能のものが要求されているのが現状である。

## 〔発明の目的〕

本発明の目的は、高強度とすぐれた耐摩耗性を

兼ねそなえた銅合金を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明は、従来の余剰の珪素を含む  $M.-Si$  化合物析出型合金に  $C$  を添加し組織を微細化し  $C$  を添加による素地の軟化を更に  $Si$  を添加することによって防止したものである。

具体的には、銅 58～68%、珪素 1.6～3%、アルミニウム 0.5～1.5%、マンガン 2～5%、クロム 0.01～1%、亜鉛残部よりなり、 $\alpha+\beta$  又は  $\beta$  相と珪化マンガン相とが混合した組織を有する銅合金にある。

この銅合金には、更に、鉛 2%以下、リン 0.5%以下、及びマグネシウムとゲルマニウムとニッケルの 1つ以上を合計で 1%以下を含有することができる。

次に成分組成範囲を上記とした理由を説明する。

#### (1) アルミニウム (Al)

アルミニウムは亜鉛当量が高く、 $\beta$  相の形成を促進する。また強度の向上に大きく貢献するものの、1.5%より多くなると靱性が低下し、0.5%

はその効果がないので、 $C$  の含有量を 0.01～1%とした。

#### (3) マグネシウム ( $Mg$ )、ゲルマニウム ( $Ge$ ) およびニッケル ( $Ni$ )

これらの成分には、 $M.-Si$  化合物を細くし強化する作用があるので、特に高強度を要求される場合に必要に応じて含有される成分であるが、その添加量は合計で 1%を超えると靱性を劣化させるので上限を 1%とした。

#### (4) リン ( $P$ ) および鉛 ( $Pb$ )

りんは耐摩耗性を向上させるためのものであるが、0.5%以上含有すると靱性を劣化させるので上限を 0.5%とした。

鉛は被削性及び耐焼付性を向上させるためのものであるが、2%以上含有すると機械的性質を害するので上限を 2%とした。

#### 〔発明の実施例〕

##### 実施例 1

第 1 図は  $C$ 、58.1%、 $Al$  0.75%、 $Mn$ 、 $Si$ 、4.02%、 $Zn$  残部なる合金に  $Si$  を 0.5～1.5%

以上でないとその効果も少ないため、 $Al$  含有量を 0.5～1.5%とした。

#### (2) 珪素 ( $Si$ )、マンガン ( $Mn$ ) およびクロム ( $Cr$ )

マンガンは  $M.-Si$  化合物を形成させるため必要な元素であり耐摩耗性を改善するためには 2%以上添加が必要である。また 5%以上となると機械的強度を低下させるため、 $Mn$  含有量を 2～5%とした。

珪素とマンガンは重量比で 23.4対76.6の割合で  $M.-Si$  化合物となる。 $Mn$  2%では  $Si$  は 0.6%で充分であるが、 $C$  が 0.5%程度共存する場合  $Si$  を余剰に 1%以上入れると耐摩耗性、強度も改善されるので少なくとも  $Si$  は 1.6%必要である。しかし  $Si$  が 3%以上になると  $r$  相が析出し脆化するので  $Si$  含有量を 1.6～3%とした。

クロムは素地及び  $M.-Si$  化合物を細粒にし、 $M.-Si$  化合物を素地からの離脱を防止するために添加されるが、1%を超えると靱性を劣化させるので上限を 1%とした。また 0.01%以下で

$C$  を 0%及び 0.5%含有させた時の余剰  $Si$  量と硬さとの関係を示したものである。第 1 図より明らかなように  $C$  を入れると硬さが低下するので、 $C$  0%、余剰  $Si$  0.5%の硬さを維持するには  $C$  0.05%では余剰  $Si$  を 1.0%入れる必要がある。

#### 実施例 2

第 2 図及び第 3 図は  $M.-Si$  化合物析出型合金の組織 (倍率 500 倍) を示したものであり、第 2 図は  $C$  の存しないもの (第 1 表合金 67)、第 3 図は  $C$  0.04%存するもの (第 1 表合金 61) の組織である。 $C$  を添加により  $Mn$ 、 $Si$ 、及び地ともに細くなっていることが確認された。

#### 実施例 3

第 1 表に示す組成の各種銅合金を鋳造により作製し本発明材については 700℃2 時間保持後空冷の条件で焼鈍し引張試験、硬さ試験および西原式摩耗試験を行った。引張試験、硬さ試験の結果を第 1 表に、摩耗試験の結果を第 4 図に示す。

61～9 の合金において 61～6 は本発明合金

である。底7は公知の圧下離ねじ材、底8はアルミニウム青銅2種、底9はリン青銅銅物2種である。

第1表から明らかなように本発明合金は公知の底7～9に比べ硬さが著しく大きく、引張強さも底7と同程度又はそれ以上であることが確認された。また、本発明合金は700℃2時間保持後の冷却速度を速くすると例えば水冷すると合金組織がβ相のみになり硬さが著しく向上することが確認された。

次に第4図は第1表に示した各種銅合金の摩耗試験結果を示したものである。

第4図より明らかなように底8の合金は摺動距離10<sup>3</sup>mから10<sup>4</sup>mの間において急激な摩耗量の増加が認められる。底9は底8に比べて著しく摩耗量が少なく耐摩耗性にすぐれているが、摺動距離が10<sup>3</sup>m以上になると摩耗量が急激に増大し始めMn-Si化合物析出型合金底7の方が一段とすぐれた耐摩耗性を有することは明らかである。本発明合金は10<sup>3</sup>mまではほぼ底7と同程度の

摩耗量であるが、10<sup>4</sup>mでの摩耗量は50mg/cm以下であり、底6は30mg/cm以下であり特に耐摩耗性がすぐれていることが確認された。

第 1 表

種 類 底		成 分 組 成 (重量%)													余剰Si (重量%)	引張強さ TS (kg/mm <sup>2</sup> )	伸び EL (%)	ブリネル硬さ H <sub>B</sub> (10/3000)
		C.	Si	Al	Mn	Cu	Mg	G.	Ni	Pb	P	F.	S.	Z.				
本 発 明 合 金	1	58.1	1.94	0.75	3.08	0.04		—	—	—	—	—	—	残	1.00	58.7	4.6	198
	2	58.0	2.49	1.03	4.22	0.10		—	—	—	—	—	—	残	1.21	58.6	2.1	210
	3	58.9	2.22	1.00	3.90	0.02	0.37			0.40	0.22	—	—	残	1.03	59.7	2.4	207
	4	58.0	2.20	0.99	3.91	0.03	—	0.80		0.52	0.20	—	—	残	1.01	65.4	3.9	218
	5	58.7	2.23	1.08	3.90	0.02			0.94	1.04	0.32	—	—	残	1.04	57.5	6.0	187
	6	58.6	2.38	1.03	3.83	0.02	0.10	0.61	0.14	0.48	0.25	—	—	残	1.21	64.8	4.2	212
従 来 材	7	58.8	1.50	0.72	3.71	—	—	—	—	—	—	—	—	残	0.37	58.0	6.5	179
	8	残		8.50	0.88				1.90			2.51				50.8	20.3	122
	9	残									0.14	0.52	9.5			29.1	5.2	80

## 〔発明の効果〕

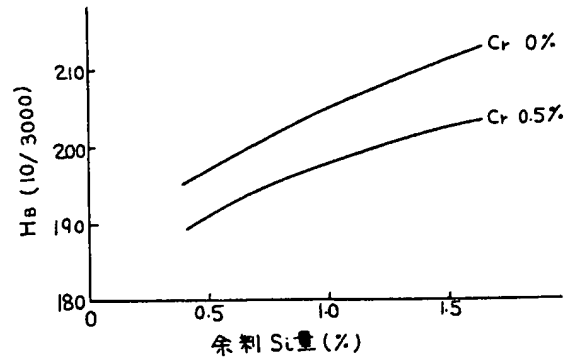
以上説明したように、本発明によれば高強度と耐摩耗性が苛酷に要求される自動車の軸受材として使用できるのでその効果はすぐれたものといえる。

## 図面の簡単な説明

第1図は本発明合金と公知圧下雌ねじ材の余剰Si量と硬さの関係を示した曲線図、第2図及び第3図はMn-Si化合物析出型合金の金属組織(倍率500倍)を示す顕微鏡写真、第4図は本発明およびその比較のための合金の摩耗量と摺動距離の比較を示す曲線図である。

代理人 弁理士 小川勝男

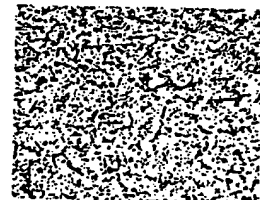
第1図



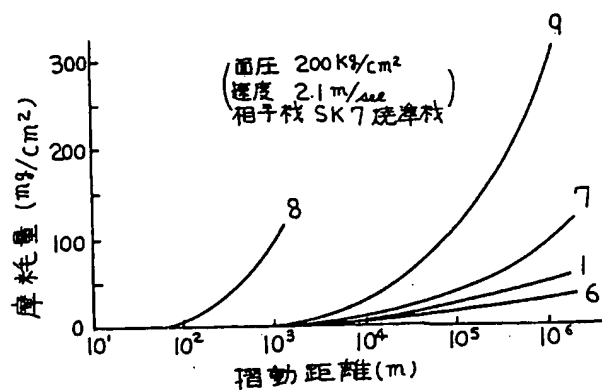
第2図



第3図



第4図



CLIPPEDIMAGE= JP362013549A

PAT-NO: JP362013549A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62013549 A

TITLE: WEAR-RESISTING COPPER ALLOY

PUBN-DATE: January 22, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SAKAKURA, MASARU

BABA, NOBORU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP60150253

APPL-DATE: July 10, 1985

INT-CL (IPC): C22C009/04

## ABSTRACT:

**PURPOSE:** To provide both high strength and excellent wear resistance by adding specific amounts of Cr and Si to and Mn-Si compound precipitation type Cu alloy containing excess Si.

**CONSTITUTION:** The alloy has a composition consisting of, by weight, 58~68% Cu, 1.6~3% Si, 0.5~1.5% Al, 2~5% Mn, 0.01~1% Cr and the balance Zn, which has an alloy structure composed of an  $\alpha$ + $\beta$ -phase or a dispersed phase of  $\beta$ -phase and manganese silicide. As necessary,  $\leq 2\%$  Pb,  $\leq 0.5\%$  P and  $\leq 1\%$ , and at least one among Mg, Ge and Ni in total  $\leq 1\%$  are incorporated to the above alloy. In the above alloy composition, the structure is reined owing to the addition of Cr and further, structure softening due to the Cr addition is prevented by the addition of Si. This copper alloy can be used for automobile bearing material, etc., severely

requiring wear resistance as well as high strength.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio